

テトラセルミス (*Tetraselmis tetrathele*) を 餌としたシオミズツボワムシの個体群増殖

平野 慶二 ・ 平山 和次

The effect of *Tetraselmis tetrathele* as a food on population growth of the rotifer *Brachionus plicatilis*

Keiji HIRANO and Kazutsugu HIRAYAMA

The dietary effect of *Tetraselmis tetrathele* (Prasinophyciae) on the population growth of the rotifer *Brachionus plicatilis* was investigated with the method of individual culture, in comparison with *Chlorella* sp. In individual culture, the rotifers were cultured separately in test tubes and observed daily to obtain the survival rate and fecundity while the test food suspension was renewed daily. From daily counts, intrinsic rate of population increase (r) and net reproduction rate (R_0) were calculated as the indices of dietary effect of the suspension.

In the first experiment, the indices of dietary effect of the suspensions of *Tetraselmis tetrathele* or *Chlorella* sp, at various densities were obtained with the rotifer groups which were pre-cultured with the respective kinds of phytoplankton.

In the second experiment, the indices for both kinds of phytoplankton were obtained with the first-laid eggs of an actively growing group of the rotifer, in order to compare strictly the dietary effect of *Tetraselmis tetrathele* to that of *Chlorella* sp.

The results show that the indices for *Tetraselmis tetrathele* were higher than or almost as high as those for *Chlorella* sp. We consider that the former is a better food than or at least as good a food as the latter for the population growth of the rotifer.

ブラシノ藻類のテトラセルミス (*Tetraselmis tetrathele*) はシンガポールなど東南アジア諸国でワムシ量産用餌料の一つとして用いられている微小藻類である (岡内・福所, 1984a).

我国でワムシ培養用餌料藻類として用いられている海産クロレラは梅雨期から夏期にかけてしばしばその培養が不調となり, ワムシ生産に支障をきたすことが多い。岡内・福所 (1984a, b) はこのクロレラの欠点を補うものとして本種に着目し, その培養特性を調査しワムシに対する餌料価値をバッチ式培養法により求めている。彼ら (1984b) は“テトラセルミスはワムシ培養用餌料として好適であり, クロレラに比べて環境適応力が強いことと共にクロレラの代替餌料として有望と思われる。なお今回はバッチ式培養法を用いたが, ワムシ代謝産物の影響あるいは餌料密度変化の影

影の少ない個別飼育法 (Hirayama *et al.*, 1979) でもワムシに対する餌料価値を比較する必要がある。”と述べている。

本報告はこの提案をうけて, テトラセルミスのワムシに対する餌料価値を個別飼育法によって求め, 海産クロレラと比較した。

本文に入るに先立ち, テトラセルミスを分譲していただいた養殖研究所の岡内正典, 福所邦彦のお二人に感謝致します。

材料および方法

実験に用いたテトラセルミスは岡内・福所 (1984a, b) と同一株であり, シオミズツボワムシ *Brachionus plicatilis* (以後ワムシと略記する) は従来 [長崎] と仮称されている L 型の系統 (伊藤他, 1981) で別報

(HIRAYAMA *et al.* 1979) と同一の株である。比較に用いた海産クロレラ *Chlorella* sp. は上記の一連の研究に用いたものと同一株である。

本研究で餌料価値の判定に用いた個別飼育法というのは、多数のワムシ初産卵を個別に試験餌料懸濁液で飼育し、24時間おきに餌料懸濁液を更新しながら、全ワムシが死ぬまで生死および産卵の経過を追跡する方法である。この操作によって生残率の推移、1個体当りの産卵数の推移が求まるので、このような増殖特性をもったワムシ群を想定し、その群の内的自然増加率 (r) と純繁殖率 (R_0) とを Birch (1948) の方法によって算出した。なお個別飼育法の詳細は前報 (坂本・平山, 1983) などに記してある。

テトラセルミス、クロレラの培養には Erdschreiber 培養液を若干改変したものを用いた。餌料藻類の培養、ワムシの予備培養、実験はすべて23℃で行ない、飼育用海水は通常海水を約2/3に稀釈した。各藻類の濃度は、波長420nmの吸光度を求め、あらかじめ調査しておいた両者の関係から換算した。

実験Ⅰ；2ヶ月以上テトラセルミス又はクロレラを餌として飼育していたワムシ群を用い、それぞれの藻類の7および8段階の濃度で個別飼育した。

実験Ⅱ；同一飼育前歴をもつワムシ群を用いて両藻類の餌料価値を比較した。すなわち活発に増殖しているワムシ群からえた初産卵を2群にわけ、それぞれ、テトラセルミスとクロレラで個別飼育を行なった。藻類懸濁液を作製する際にはテトラセルミスでは毎分3500回転、クロレラでは2500回転で10分間遠心分離した藻体のみを用いて前者は 0.77×10^5 cells/ml、後者は 23.7×10^5 cells/mlになるよう2/3海水に再懸濁させた。実験は初産卵を得るまでテトラセルミスで飼育していたワムシ (テトラセルミス馴化ワムシ) とクロレラで馴化していたワムシ (クロレラ馴化ワムシ) の2通りについて実験した。さらに、細菌等の影響を排除するために初産卵を前報 (坂本・平山, 1981) に準じて滅菌し、無菌の藻類を用いての個別飼育も行なった。

結 果

実験Ⅰによってえられた藻類濃度と増殖に関する指標値 (内的自然増加率・純繁殖率) との関係は Fig. 1, Fig. 2 にそれぞれ示した。図中の横軸は両藻類の体積比 (岡内・福所, 1984a) からテトラセルミス1細胞をクロレラの30細胞に対応させて示した。図にみられるように調査した全濃度で両指標値ともテトラセルミスがクロレラより高かった。

実験Ⅱの結果は Table 1 にまとめて示した。表にみられるように、テトラセルミス馴化ワムシの無菌飼

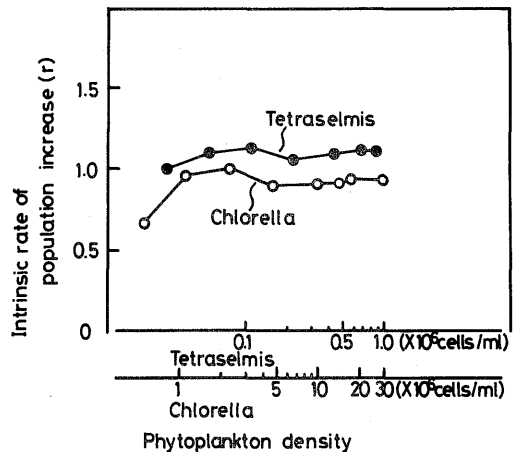


Fig. 1. Comparison of intrinsic rates of population increase (r) of the rotifer fed by two kinds of phytoplankton at various densities.

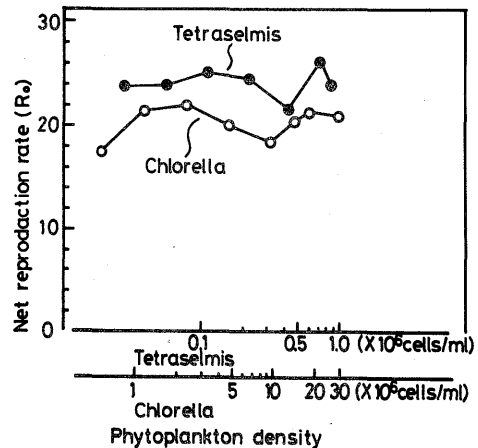


Fig. 2. Comparison of net reproduction rates (R_0) of the rotifer fed by two kinds of phytoplankton at various densities.

育の指標値が両藻類でほぼ等しかったのを除き、どの場合もテトラセルミスによる指標値が約10%以上高かった。

考 察

個別飼育法でテトラセルミスのワムシに対する餌料価値をクロレラと比較して求めた結果、テトラセルミスはクロレラに匹敵するか、またはそれ以上の餌料価値をもつことがわかり、パッチ式培養法による岡内・福所 (1984b) の結果をうらづけた。

別報で Hirayama *et al.* (1979) は7種の微小藻類の餌料価値をクロレラと比較して求めている。すなわち、クロレラで馴化した無菌のワムシ初産卵を2群にわけ、1群には無菌のクロレラを投与し (対照)、他の1群には無菌の試験藻類を与えて個別飼育する方法である。この方法は本報実験Ⅱのクロレラ馴化ワムシによる無菌飼育の場合と全く同様である。そこで、テト

Table 1. Intrinsic rates of population increase (r) and net reproduction rates (Ro) of the rotifer with two kinds of phytoplankton by using two groups to which the first-laid eggs obtained from an actively growing group were divided. Phytoplankton densities of *Tetraselmis tetrathele* and *Chlorella* sp. were at 0.77×10^5 cells/ml and at 23.7×10^5 cells/ml, respectively.

Culture condition	Indices	Pre-culture in <i>Chlorella</i>		Pre-culture in <i>Tetraselmis</i>	
		<i>Tetraselmis</i>	<i>Chlorella</i>	<i>Tetraselmis</i>	<i>Chlorella</i>
None-axenic	r (Relative r*)	1.048 (1.13)	0.928	1.177 (1.27)	0.924
	Ro (Relative Ro**)	22.52 (1.09)	20.64	24.43 (1.08)	22.56
Axenic	r (Relative r*)	0.913 (1.15)	0.793	0.881 (0.99)	0.890
	Ro (Relative Ro**)	22.37 (1.22)	18.41	19.63 (0.99)	19.77

* Relative r = r in *Tetraselmis* / r in *Chlorella*
 ** Relative Ro = Ro in *Tetraselmis* / Ro in *Chlorella*

ラセルミスでえられた指標値のクロレラのそれに対する比を比較値として求め、それを別報での7種の藻類の比較値に追加して Fig. 3に示した。図にみられるように、別報で調べられたどの藻類よりもテトラセルミスの比較値は高く、ワムシに対する餌料価値のすぐれていることを示している。

引用文献

Birch, L.C. (1948). The intrinsic rate of natural increase of an insect population. *J. Animal Ecol.* 17, 15-26.

Hirayama, K., Takagi, K. and Kimura, H. (1979). Nutritional effect of eight species of marine phytoplankton on population growth of the rotifer, *Brachionus plicatilis*. *Bull. Japn. Soc. Sci. Fish.*, 45(1) 11-16.

伊藤史郎・坂本久・堀正和・平山和次 (1981). 系統の異なるシオミズツボワムシの形態および増殖適温. 本誌, 51, 9-16.

岡内正典・福所邦彦 (1984a). プラシノ藻類テトラセルミス *Tetraselmis tetrathele* の培養特性. 養殖研報, 5, 1-11.

岡内正典・福所邦彦 (1984b). テトラセルミス *Tetraselmis tetrathele* のシオミズツボワムシに対する餌料価値-I. 養殖研報, 5, 13-18.

坂本久・平山和次 (1983). 光合成細菌 *Thiocapsa roseopersicina* のシオミズツボワムシ *Brachionus plicatilis* に対する餌料価値. 本誌, 54, 13-20.

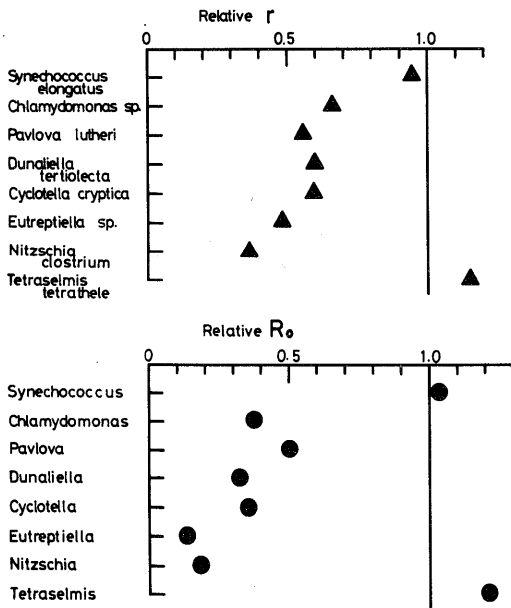


Fig. 3. Relative values of the indices to show the dietary effect of eight kinds of phytoplankton for the rotifer.
 Relative r = r in each species / r in *Chlorella* sp.
 Relative Ro = Ro in each species / Ro in *Chlorella* sp.